

Mediendichte metallische Durchführungen für Kunststoffgehäuse/-behälter unter anwendungsnahen Belastungen

Mediendichte metallische Durchführungen kommen in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz, dabei lassen sich zwei grundlegende Anwendungsfelder unterscheiden, zum einen der Bereich der Behälter (meist duroplastisch und endlosfaserverstärkt) und zum anderen Gehäuse (meist thermoplastisch und kurzglasfaserverstärkt). Außerdem lassen sich die Anwendungsfelder beziehungsweise die daraus resultierenden Belastungen in drei Hauptkategorien einteilen, nämlich mechanisch, thermisch und sonstige (medienbedingte) Belastungen die im Projekt separat betrachtet wurden.

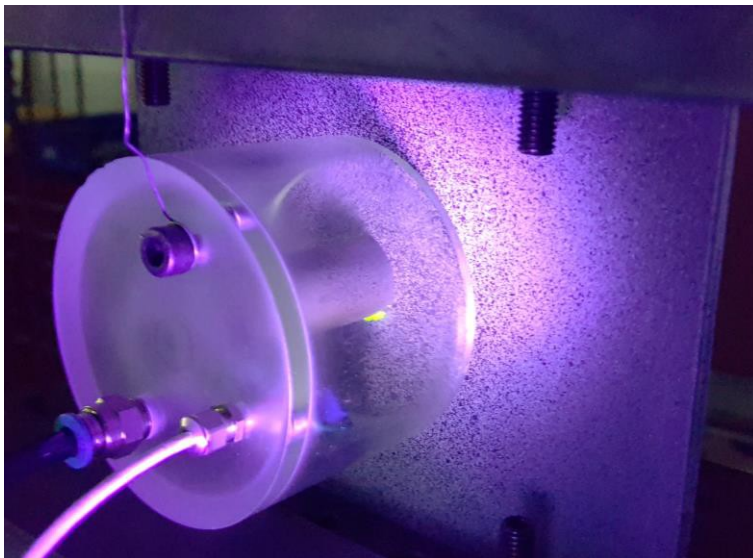


Abbildung In-Situ Messaufbau mit Wasserstoff

Im Anwendungsfeld der kurzglasfaserverstärkten Thermoplaste konnte gezeigt werden, dass eine Beurteilung der Belastungsresistenz anhand von Auszugsversuchen möglich ist und dass, unabhängig von der Einlegeteilvorbehandlung, bis zur definierten Maximalkraft auch bei mehrfacher Beanspruchung keine Schädigung auftritt. Die Maximal kann somit als Auslegungskriterium herangezogen werden. Im Bereich der thermischen Belastung konnte gezeigt werden, dass ein komplexer Wirkzusammenhang zwischen Eigenspannungen, Thermospannungen, Alterung und Prozessführung besteht, der die Beurteilung beziehungsweise Prognose des Leckageverhaltens deutlich erschwert. Für die medienbedingten Belastungen konnte gezeigt werden, dass eine Auslegung anhand von Löslichkeits- und Absorptionsverhalten der Kunststoffkomponente, sowie einer Betrachtung des Korrosionsverhaltens genügt, um einen Bauteilausfall zu vermeiden. Diese Erkenntnisse wurden anhand eines Salzsprühnebeltestes nach DIN EN ISO 9227 ermittelt. Zu guter Letzt konnte gezeigt werden, dass bei der Gehäusekonstruktion eine zusätzliche Versteifung in Form von Rippen in Kombination mit einer leichten Erhöhung der

Umspritzlänge zu einer deutlich höheren Resistenz gegen belastungsbedingte Schädigung führt. Zusammenfassend konnte also ein wichtiger Beitrag zur belastungsgerechten Auslegung von metallischen Durchführungen mit kurzglasfaserverstärkter Umspritzung geleistet werden.

Im Bereich der endlosfaserverstärkten Kunststoffe konnte durch eine Konkretisierung der Anwendung, die für die Dichtigkeit kritischsten mechanischen Lasten gesammelt und experimentell und numerisch nachgebildet werden. Aus den Versuchsergebnissen konnten konkrete Empfehlungen zur dauerhaft dichtenden Durchführung abgeleitet werden insbesondere mit Bezug auf die als kritische identifizierte Behälterinnendruckbelastung. Neben den Wirkzusammenhängen wurden auch eine Methodik zur numerischen Modellierung der Faserarchitektur entwickelt, sodass bereits die am ungetränkten Gewebe beobachtete Faserverdrängung und -umlenkung Eingang in die virtuelle Produktentwicklung finden kann. Resin Transfer Molding stellt ein typisches Fertigungsverfahren zur Herstellung endlosfaserverstärkter Duroplastbauteile dar. Im Projekt wurde in diesem Bereich eine Methode entwickelt, um in-situ metallische Durchführungen in das Laminat im RTM-Verfahren zu integrieren.

Aus den im Projekt erarbeiteten Grundlagen lassen sich bereits eine Reihe generalisierbarer Gestaltungshinweise sowohl für kurz- aber auch endlosfaserverstärkte Materialien ableiten. Die in beiden Untersuchungsbereichen etablierten in-situ Dichtheitsmessmethoden konnte darüber hinaus aufzeigen, dass es sich bei der Dichtigkeit einer metallischen Durchführung um eine Bauteileigenschaft unter Last handelt. Gleichmaßen muss bei dem Entwurf eines Bauteils immer der Einfluss von Medien und Temperatur berücksichtigt werden neben den rein mechanischen Lasten.

Autoren: Constantin Ott

Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg

Andreas Baumann

Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe GmbH Technische Universität
Kaiserslautern

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)

Eva Robens
T 069- 66 03- 18 88

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20298 -N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die ca. 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.